



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innova-Docencia

Convocatoria 2019/2020

Número: 368

Una visión microscópica desde la oscuridad. Prácticas 3D para
alumnos con diversidad visual en la asignatura de Biología en el grado
de Fisioterapia

Miriam Nohemí Vázquez García

Facultad de Medicina

Sección Departamental de Biología Celular

1.- Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

1. El objetivo de este proyecto es la adaptación de una de las clases prácticas de la asignatura de Biología en el grado de Fisioterapia. Este proyecto pretende continuarse en el futuro con la adaptación del resto de las prácticas y, en futuros proyectos, con la adaptación de las clases teóricas. Para diseñar y elaborar las láminas impresas en alto relieve se propusieron tres objetivos específicos.

1. Generar esquemas en un formato que permita su vectorización.
 - a) Convertir el esquema en archivos con formato svg.
 - b) Generar códigos QR.
 - c) Diseñar mediante el programa TactilView una lámina que incluya:
 - i. El esquema generado en formato svg.
 - ii. Títulos en braille.
 - iii. Códigos QR.
 - d) Elaborar el guion explicativo del esquema presente en la lámina diseñada.
 - e) Grabar el guion en un archivo de sonido y enlazar el sonido al código QR.
 - f) Impresión en alto relieve de cada una de las láminas.
 - g) Elaboración de un cuestionario sobre el material presentado.
2. Evaluación por parte del alumnado
 - a) Presentación del material generado a las alumnas participantes para su evaluación sensorial.
 - b) Aplicación de cuestionario para la evaluación de conocimientos.
3. Retroalimentación
 - a) Recopilación de la información proporcionada por las alumnas en el proceso de evaluación sensorial.
 - b) Modificación, si así conviene, del material inicial para una nueva evaluación sensorial.

2. Objetivos alcanzados

1. Si bien, en un inicio, se pensó en la vectorización de imágenes de preparaciones histológicas, al final nos hemos decantado por ilustrar células, órganos, tejidos y anejos a través del uso de formas geométricas, lo que facilita la descripción y, por otro lado, mejora la percepción táctil de los estudiantes.
2. El proyecto pretendía explicar la clase práctica del sistema tegumentario, en la asignatura de Biología en el grado de Fisioterapia, pero hemos incluido también la explicación teórica.
3. Se han diseñado 9 láminas de tamaño 18,5cm x 7cm. Cada lámina lleva una identificación en Braille. La primera, de tipo alfanumérico, se localiza en la parte superior derecha. La segunda, una inicial o las dos primeras letras del nombre, para identificar el tipo celular en la epidermis o bien las capas presentes en la piel. Las láminas en alto relieve han sido fabricadas por una empresa PUNTODIS. Las láminas se han impreso digitalmente en alto relieve, incluyendo los textos en braille. Su acabado es mate, garantizando la resistencia al envejecimiento, la humedad y las manchas químicas.

Incluimos imágenes en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1Zuw4vCUNlat54ppgPs9wuZX6l9BYQ3bP?usp=sharing>

4. El contenido de las láminas es el siguiente:
 - a) Las primeras cuatro láminas explican las células presentes en la epidermis:
 - i. Lámina A. Queratinocito.
 - ii. Lámina B. Célula de Merkel.
 - iii. Lámina C. Melanocito.
 - iv. Lámina D. Células de Langerhans.
 - b) La quinta lámina explica la dermis y la hipodermis.
 - c) La sexta lámina se refiere a la glándula sudorípara y los tipos celulares que la conforman.
 - d) La séptima y octava lámina están dedicadas a la unidad pilosebácea.
 - e) La novena lámina explica la vascularización y las terminaciones nerviosas localizadas en la piel.
5. Se ha elaborado diferentes contenidos que posteriormente han sido grabados. Cada lámina se asocia con varios archivos de sonido, los cuales incluyen:
 - a) La descripción de todas las estructuras que se pueden observar en una preparación histológica de piel,
 - b) Las técnicas histológicas usadas para la diferenciación de los diferentes elementos y su fundamento teórico. Las proteínas de superficie empleadas para su reconocimiento mediante técnicas inmunohistoquímicas.
 - c) La explicación teórica de las estructuras que componen el sistema tegumentario: células, tejidos u órganos representado en cada una de las láminas.

En cada caso se hizo una revisión bibliográfica que aportara una actualización de los temas descritos.
6. Adicionalmente se han elaborado:
 - a) Un texto de introducción sobre el material táctil proporcionado.
 - b) Un texto explicativo de la información presente en las láminas:
 - a. Epidermis. Uso general de las láminas A, B, C y D.
 - b. Dermis e Hipodermis. Uso general de las láminas E, F, G, H e I.
 - c. Unidad Pilosebácea. Uso específico de las láminas Gy H.
 - d. Un texto de introducción a cada tema. Una explicación general útil

tanto para las clases teóricas como para las clases prácticas.

- i. Epidermis
 - ii. Dermis e Hipodermis
 - iii. Unidad Pilosebácea
- e. Un texto con resúmenes, tanto de la parte práctica como de la parte teórica para:
- i. Epidermis
 - ii. Dermis e Hipodermis
 - iii. Glándulas sudoríparas y unidad pilosebácea
 - iv. Vascularización y terminaciones nerviosas
- f. Finalmente, se incluyen preguntas al final de cada tema
- i. Epidermis.
 - ii. Dermis e Hipodermis.
 - iii. Glándulas sudoríparas y unidad pilosebácea.
 - iv. Vascularización y terminaciones nerviosas.

En total 31 redacciones, convertidos en 31 archivos de audio son los que acompañan al uso de las láminas..

Los dibujos de las láminas, los archivos de audio y la bibliografía utilizada para la elaboración de los contenidos están localizados en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1Zuw4vCUNlat54ppgPs9wuZX6l9BYQ3bP?usp=sharing>

7. La elaboración del material (por parte de las profesoras) y la evaluación (por parte de las alumnas) se ha hecho conjuntamente y paso a paso en cada una de las láminas. Una vez terminado este trabajo queda pendiente una evaluación a gran escala que permita hacer una valoración de su uso. Esta actividad quedará pendiente para un nuevo proyecto que amplíe los contenidos y que puedan ser evaluados por más alumnos con capacidad diferente visual.

3. Metodología empleada en el proyecto

La metodología usada ha sido prueba y error:

Al inicio se planteó una vectorización de imágenes histológicas, pero el dibujo generado plasmaba demasiadas líneas y puntos. La explicación para incluir todos esos elementos no era sencilla ni clara y quitaba el protagonismo al contenido teórico.

La siguiente opción fue la representación de cada estructura utilizando formas geométricas, lo que proporcionó una imagen en dos dimensiones similar a la observada a través de un microscopio en las preparaciones histológicas.

El siguiente paso consistía en plasmar los diseños en formas táctiles para la evaluación de nuestras alumnas. La impresión utilizando el sistema TactilView se hizo imposible por el escaso presupuesto proporcionado para el desarrollo de este trabajo.

Después de varios intentos fallidos empleando diferentes materiales, conseguimos elaborar en cartón y con hilos de crochet los primeros esquemas que pudieron ser evaluados por las alumnas. De estas incipientes láminas surgieron los diseños definitivos para la elaboración profesional de las láminas definitivas.

Acompañando al diseño de cada lámina se fueron elaborando los textos explicativos. Cabe señalar que la colaboración de las alumnas ha sido decisiva para no generar textos demasiado largos o para modificar el diseño de los dibujos, haciéndolos más claros desde el punto de vista táctil.

Diseñar un material que debe ser tocado para ser evaluado se vuelve muy complicado en tiempos de pandemia, aun así estamos satisfechos del trabajo conseguido

4. Recursos humanos

En el proyecto hemos participado:

Las alumnas:

Aina Fernández Fornell.

Elvira Velasco de Ruíz.

Las profesoras

Lidia Martínez Fernández de Sevilla.

Jaris Valencia Mahón.

Miriam Nohemí Vázquez García.

Personal ajeno a la Universidad Complutense de Madrid

Miguel Ángel Mateos Martín (voz en off de los archivos de audio)

5. Desarrollo de las actividades

Actividad	Periodo de tiempo
Diseño de los dibujos para la obtención de las láminas definitivas.	Septiembre a diciembre de 2019
Redacción de textos explicativos	Enero a febrero de 2020
Elaboración en diferentes materiales de los dibujos generados	Marzo a Julio de 2020
Grabación de los textos explicativos	Marzo a julio de 2020
Evaluación de las alumnas del material gráfico y sonoro	Agosto a octubre de 2020
Modificación de los dibujos	Octubre de 2020
Elaboración de los nuevos diseños	Noviembre de 2020
Evaluación de las alumnas del material gráfico y sonoro modificado	Diciembre de 2020
Diseños definitivos incluidos láminas y archivos de sonido.	Diciembre de 2020

6. Anexos

Los archivos de audio y el diseño de las láminas se encuentran en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1Zuw4vCUNlat54ppgPs9wuZX6l9BYQ3bP?usp=sharing>

Adicionalmente, añadimos a este informe, los diseños de las imágenes que dan lugar a las nueve láminas. En estos diseños no se incluye la numeración alfanumérica ni la identificación de células y capas de la piel en Braille

Láminas : 9

Tamaño : 18,5cm x 7cm









